

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

{2}- (2)

(11)Publication number : 2003-149548

(43)Date of publication of application : 21.05.2003

(51)Int.Cl.

G02B 13/00
G02B 13/18

(21)Application number : 2001-350913

(71)Applicant : FUJI PHOTO OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 16.11.2001

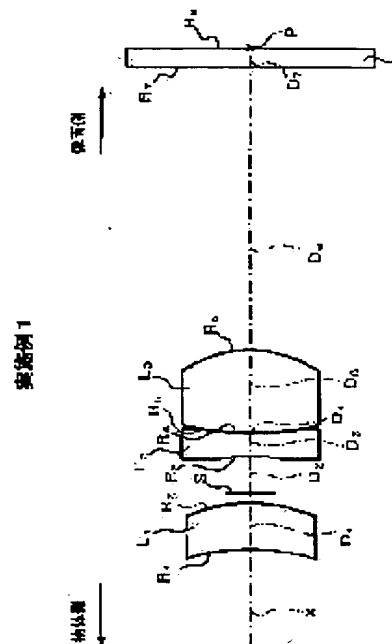
(72)Inventor : SATO KENICHI

(54) SIMPLY CONSTITUTED SINGLE FOCAL POINT LENS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a simply constituted single focal point lens suitable as a compact, small-sized photographic lens for an imaging element which has high performance in spite of having a three-lens-element constitution of a positive lens, a stop, and negative and positive lenses in order from the object side, is inexpensive and simple by using aspherical lenses and properly setting the composite focal length on the image plane side of the stop.

SOLUTION: The simply constituted single focal point lens is constituted by arraying a 1st lens L1 composed of a positive meniscus lens which has aspherical surfaces as both surfaces and is convex to the image plane side, the stop S, a 2nd lens L2 composed of a biconcave lens which has a large-curvature surface on the object side, and a 3rd lens L3 composed of a biconvex lens which has an aspherical surface as the image-plane side surface and a large-curvature surface on the image plane side. Here, (1) $0.3 < f/f_2 < 0.8$ holds for the composite focal length of the 2nd lens L2 and 3rd lens L3 and specified conditional expressions are satisfied as to the radii of curvature of both the surfaces of the 1st lens L1 and the glass materials of the 1st lens L1 and 3rd lens L3.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

| | | |
|---|---------------------------------------|-------------------------|
| (51) Int. Cl. G 0 2 B 13/00 13/18 | 識別記号 P I G 0 2 B 13/00 13/18 | チーワード (参考) 2 H 0 8 7 |
| 審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁) | | |

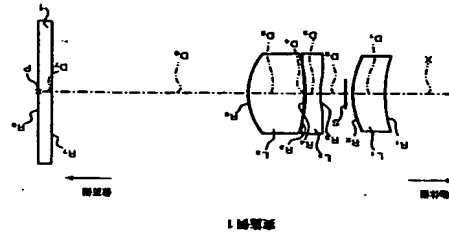
| | |
|---|--|
| (21) 出願番号 特開2001-350913 (P2001-350913) | (71) 出願人 富士写真光機株式会社 000005430 |
| (22) 出願日 平成13年11月16日 (2001.11.16) | 左 藤 寛一 埼玉県さいたま市豊竹町1丁目324番地 埼玉県さいたま市豊竹町1丁目324番地 富士写真光機株式会社内 100097894 (74) 代理人 弁理士 川野 宏 P ターム (参考) 20087 KA03 LA01 PA03 PA17 PB03 QA03 Q007 Q412 Q422 Q425 Q434 Q442 Q445 R005 R413 RA32 RA42 |

(54) 【発明の名称】 簡易構成単焦点レンズ

(57) 【要約】

【目的】 非球面レンズを用いるとともに絞りの像面側の合成焦点距離を適切に設定することにより、物体側から順に正、絞り、負、正の3枚という少ないレンズ枚数の低厚で簡易な構成でありながら高性能かつコンパクトな、小型サイズの撮像装置用の撮影レンズとして好適な簡易構成単焦点レンズを得る。

【構成】 物体側より順に、凹面を非球面とされ凸面を像面側に向けた正メニスカスレンズよりなる第1レンズL1、絞りS、曲率の大きい面を物体側に向けた凹四レンズよりなる第2レンズL2、および像面側の面を非球面とされ曲率の大きい面を像面側に向けた凹凸レンズよりなる第3レンズL3が配列された簡易構成単焦点レンズである。また、第2レンズL2と第3レンズL3との合成焦点距離に $1/0.3 < f' / f' \cdot 2.3 < 0.8$ を満足し、さらに、第1レンズL1の凹面の曲率半径 r_1 および第3レンズL3の凸面側の曲率半径 r_3 の絶対値に、 $2.0 < |r_1 + r_3| / |r_1 - r_3| < 8.0$ を満足する。また、第2レンズL2の凹面の曲率半径 r_2 に、 $35 > r_2 > 40$ を満足する。



(2) 特開2003-149548, 2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 絞りおよび3枚のレンズよりなる簡易構成単焦点レンズであって、物体側より順に、少なくとも1面を非球面とされた正の屈折力を有する第1レンズ、絞り、負の屈折力を有する第2レンズ、および、少なくとも1面を非球面とされた正の屈折力を有する第3レンズを配列してなり、以下の条件式 (1) を満足することを特徴とする簡易構成単焦点レンズ。

ただし、 f' : レンズ全体の焦点距離
 $f' \cdot 2.3$: 第2レンズと第3レンズとの合成焦点距離

【請求項2】 前記第1レンズが物体側を凹面とされたメニスカス形状とされ、前記第2レンズが物体側を凸面形状とされ、前記第3レンズが像面側を凸面形状とされ、以下の条件式 (2) を満足することを特徴とする請求項1記載の簡易構成単焦点レンズ。

$$0.3 < f' / f' \cdot 2.3 < 0.8 \quad \dots (1)$$

$$2.0 < |r_1 + r_3| / |r_1 - r_3| < 8.0 \quad \dots (2)$$

ただし、 r_1 : 第1レンズの物体側の面の曲率半径
 r_2 : 第2レンズの像面側の面の曲率半径

【請求項3】 以下の条件式 (3) ~ (6) を満足することを特徴とする請求項1または2記載の簡易構成単焦点レンズ。

$$1.70 < N_d1 \quad \dots (3)$$

$$1.60 < N_d3 \quad \dots (4)$$

$$35 > v_d1 \quad \dots (5)$$

$$40 < v_d3 \quad \dots (6)$$

ただし、 N_d1 : 第1レンズのd線における屈折率
 N_d3 : 第3レンズのd線における屈折率
 v_d1 : 第1レンズのd線におけるアッベ数
 v_d3 : 第3レンズのd線におけるアッベ数

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、小型サイズの撮像装置用の撮影レンズとして好適な単焦点レンズに関し、特に、高い光学性能を有する簡易構成単焦点レンズに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、電子スチルカメラ等の小型のCCDカメラでは、CCD製造技術の発展によって、1画素の大きさが小さくなるとともに画素数が100万のオーダーに達する高密度なCCDが採用されるようになってい

る。これに従い、CCDカメラ用の撮影レンズには、高解像度で高性能なものが要望されている。

【0003】 このような要望に対応するものとしては、例えば、特開平5-157882号公報および特開平11-125767号公報に記載された撮影レンズが知られている。前者は、4群5枚構成で絞り第1レンズ群の物体側に配さ

$$2.0 < |r_1 + r_3| / |r_1 - r_3| < 8.0 \quad \dots (2)$$

る。また、第2レンズL2と第3レンズL3との合成焦点距離に $1/0.3 < f' / f' \cdot 2.3 < 0.8$ を満足し、さらに、第1レンズL1の凹面の曲率半径 r_1 および第3レンズL3の凸面側の曲率半径 r_3 の絶対値に、 $2.0 < |r_1 + r_3| / |r_1 - r_3| < 8.0$ を満足する。また、第2レンズL2の凹面の曲率半径 r_2 に、 $35 > r_2 > 40$ を満足する。

【0004】

【0005】 本発明は上記事情に鑑みなされたもので、デジタルカメラ等の小型サイズの撮像装置用の撮影レンズにおいて、3枚レンズ構成により、収差を良好に補正しつつ小型化を達成し得る簡易構成単焦点レンズを提供することを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明の簡易構成単焦点レンズは、絞りおよび3枚のレンズよりなる簡易構成単焦点レンズであって、物体側より順に、少なくとも1面を非球面とされた正の屈折力を有する第1レンズ、絞り、負の屈折力を有する第2レンズ、および、少なくとも1面を非球面とされた正の屈折力を有する第3レンズを配列してなり、以下の条件式 (1) を満足することを特徴とするものである。

$$0.3 < f' / f' \cdot 2.3 < 0.8 \quad \dots (1)$$

ただし、 f' : レンズ全体の焦点距離
 $f' \cdot 2.3$: 第2レンズと第3レンズとの合成焦点距離

【0007】 また、前記第1レンズが物体側を凹面とされたメニスカス形状とされ、前記第2レンズが物体側を凸面形状とされ、前記第3レンズが像面側を凸面形状とされ、以下の条件式 (2) を満足することが好ましい。

$$2.0 < |r_1 + r_3| / |r_1 - r_3| < 8.0 \quad \dots (2)$$

$$35 > v_d1 \quad \dots (5)$$

$$40 < v_d3 \quad \dots (6)$$

ただし、 N_d1 : 第1レンズのd線における屈折率
 N_d3 : 第3レンズのd線における屈折率
 v_d1 : 第1レンズのd線におけるアッベ数
 v_d3 : 第3レンズのd線におけるアッベ数

50 v_d3 : 第3レンズのd線におけるアッベ数

(5) 8、A10の値を示す。また、後述するとおり本実施例 * [0029] は上記条件式 (1) ~ (6) を満足する。 * [表1]

$f = 1.00$ $F_{No} = 5.6$ $2\omega = 61.4$

| 面番 | R | D | N_d | ν_d |
|----|----------|---------|---------|---------|
| *1 | -0.0176 | 0.1816 | 1.00680 | 21.2 |
| *2 | -0.0020 | 0.1846 | | |
| 3 | -0.4312 | 0.06824 | 1.84666 | 23.8 |
| 4 | 0.5332 | 0.00923 | | |
| 5 | 1.4917 | 0.32928 | 1.75512 | 45.8 |
| *6 | -0.0000 | 1.14785 | | |
| 7 | ∞ | 0.07640 | 1.51680 | 64.2 |
| 8 | ∞ | | | |

非球面係数

| 面番 | K | A_4 | A_6 | A_8 | A_{10} |
|-----|---------|---------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|
| 第1面 | 1.8385 | -1.5092 | -1.0642×10^{-1} | 1.8824×10^0 | -1.4755×10^0 |
| 第2面 | -0.0082 | -7.7547 | 7.2177×10^{-1} | -2.5481×10^0 | 6.1476×10^0 |
| 第6面 | -1.8228 | -5.1685 | 9.6121 | -3.1364×10^{-1} | -8.6743×10^0 |

[0030] <実施例2>実施例2にかかる簡易構成単点レンズの構成を図2に示す。この単点レンズは実施例1の簡易構成単点レンズと略同様の構成とされている。下記表2上段に、この単点レンズの焦点距離 f 、Fno、および面角 2ω を示す。また、表2中段に、各レンズ面の曲率半径R、各レンズの軸上距離D、各レンズのd線における、屈折率Nおよびアッベ数Vの値を示す。曲率半径Rおよび軸上距離Dは、レンズ全体の焦点距離1.00 (mm) に対して規格化されている※

$f = 1.00$ $F_{No} = 5.6$ $2\omega = 61.3$

| 面番 | R | D | N_d | ν_d |
|----|----------|---------|---------|---------|
| *1 | -0.7789 | 0.23284 | 1.00680 | 21.2 |
| *2 | -0.5119 | 0.22837 | | |
| 3 | -0.4486 | 0.13711 | 1.84666 | 23.8 |
| 4 | 1.0848 | 0.04422 | | |
| 5 | 1.4283 | 0.32824 | 1.75512 | 45.8 |
| *6 | -0.4278 | 1.18784 | | |
| 7 | ∞ | 0.08168 | 1.51680 | 64.2 |
| 8 | ∞ | | | |

非球面係数

| 面番 | K | A_4 | A_6 | A_8 | A_{10} |
|-----|---------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|
| 第1面 | 1.8747 | -1.4024 $\times 10^{-1}$ | -2.0353×10^{-1} | -1.2429×10^0 | -1.9632×10^0 |
| 第2面 | -0.2157 | -7.4351 | 4.8503×10^{-1} | -2.5881×10^0 | 5.7828×10^0 |
| 第6面 | -2.8823 | -5.6423 | 2.1220×10^{-1} | -0.0818×10^{-1} | -3.0278×10^0 |

[0032] 図3および4は、上記各実施例にかかる簡易構成単点レンズの収差 (球面収差、非点収差およびディストーション) を示す収差図である。なお、各非点収差図には、サジタル (S) 像面およびタンジェンシャル (T) 像面に対する収差が示されている。これらの収差図から明らかなように、上述した各実施例の単点レンズによれば、各収差を良好に補正することができる。 [0033] 表3は、上記各実施例にかかる簡易構成単点レンズの、上記条件式 (1) ~ (6) に対応する値を示している。各実施例は上記条件式 (1) ~ (6) を全て満足する。

(6) [0034] * * [表3]

| 条件式 (1) | 実施例1 | 実施例2 |
|---------|--------|--------|
| 条件式 (2) | 3.41 | 4.83 |
| 条件式 (3) | 1.9068 | 1.9068 |
| 条件式 (4) | 1.7551 | 1.7551 |
| 条件式 (5) | 21.2 | 21.2 |
| 条件式 (6) | 45.8 | 45.8 |

【発明の効果】

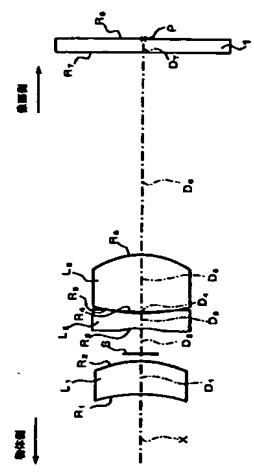
[0035] 以上説明したように本発明の簡易構成単点レンズによれば、物体側から順に正、負、正というパワー配分による構成とされ、第1レンズと第2レンズとの間に絞りSが配され、非球面レンズを用いるとともに絞りの像面側の合成焦点距離を適切に設定することにより、3枚という少ない枚数の低減で簡易なレンズ構成でありながら高性能を達成し、かつ絞りを含んだ第1レンズから第3レンズまでがコンパクトに配置された簡易構成単点レンズを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1による簡易構成単点レンズの構成を示す概略図
【図2】本発明の実施例2による簡易構成単点レンズの構成を示す概略図

【図1】

実施例1



実施例2

